

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-015635

(43)Date of publication of application : 18.01.2000

(51)Int.Cl.

B29B 13/10
B09B 3/00
B29B 13/02
C08J 11/10
C10L 5/48
// B29B 17/00

(21)Application number : 10-185969

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 01.07.1998

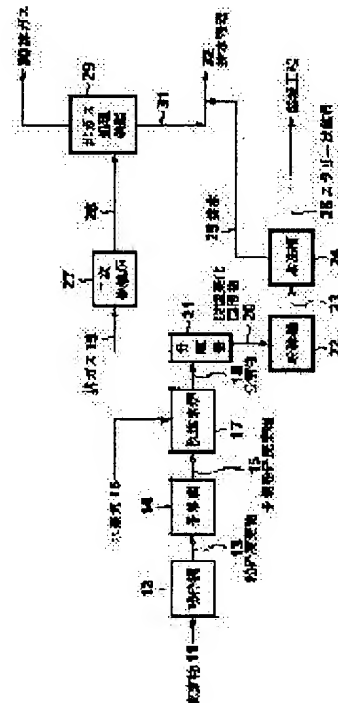
(72)Inventor : TAKEUCHI YOSHIYUKI
KAWASHIMA KENICHI
KOGA HIROSHI

(54) METHOD FOR DECHLORINATION OF WASTE AND METHOD AND APPARATUS FOR PRODUCING DECHLORINATED FUEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for the dechlorination of waste in which organic chlorine compounds are not generated, and the amount of generated waste such as a gasification residue and combustion ash can be controlled and a method and an apparatus for producing dechlorinated fuel.

SOLUTION: An apparatus is constituted from a crusher 12 for crushing waste 11 containing chlorine into particles of a prescribed size or below, a preheater 14 for preheating the crushed waste 13, a dechlorination furnace 17 for dechlorination by heating in a high concentration of steam introduced from a steam introduction means 16, a separator 21 for separating pyrolysate 18 into exhaust gas 19 and dechlorinated solids 20, a crusher 22 for crushing the solids 20 into particles of a prescribed size or below, and a water-washing tank 24 which washes the crushed dechlorinated solids 23 with water and removes inorganic salts. The waste 11 is dechlorinated, excess water of slurry after being



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-15635

(P2000-15635A)

(43)公開日 平成12年1月18日(2000.1.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ページ(参考)
B 2 9 B 13/10		B 2 9 B 13/10	4 F 0 7 4
B 0 9 B 3/00		13/02	4 F 2 0 1
B 2 9 B 13/02		C 0 8 J 11/10	4 H 0 1 5
C 0 8 J 11/10		C 1 0 L 5/48	
C 1 0 L 5/48		B 2 9 B 17/00	Z A B

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-185969

(22)出願日 平成10年7月1日(1998.7.1)

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 竹内 善幸

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号

三菱重工業株式会社広島研究所内

(72)発明者 川島 憲一

山口県下関市彦島江の浦六丁目16番1号

三菱重工業株式会社下関造船所内

(74)代理人 100078499

弁理士 光石 俊郎 (外2名)

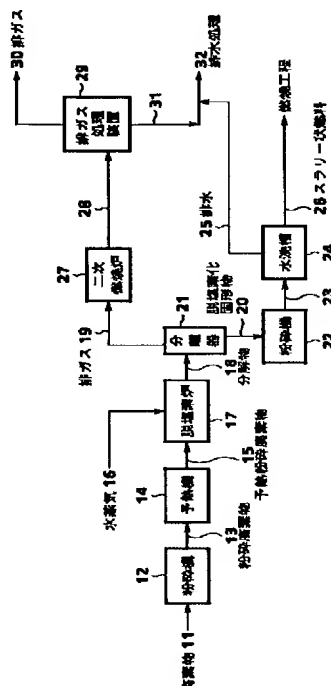
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 廃棄物の脱塩素処理方法並びに脱塩素化燃料の製造方法及び装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】有機塩素化合物を発生させず、ガス化残渣や燃焼灰等の廃棄物の発生量を抑制できる廃棄物の脱塩素処理方法並びに脱塩素化燃料の製造方法及び装置を提供する。

【解決手段】塩素を含む廃棄物11を所定サイズ以下に細粒化する粉砕機12と、粉砕された廃棄物13を予熱する予熱機14と、水蒸気導入手段16から導入された水蒸気濃度が高い状態で加熱して脱塩素処理する脱塩素炉17と、熱分解された分解物18を排ガス19と脱塩素化された固形物20とに分離する分離機22と、脱塩素化固形物20を所定サイズ以下に微粉化する粉砕機22と、微細化された脱塩素固形物23を水洗し無機塩を除去する水洗槽24とからなり、廃棄物11を脱塩素処理し、水洗槽24で水洗後のスラリー物の余分の水分を排水25として除去して脱塩素化燃料であるスラリー状燃料26を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 塩素を含む廃棄物を熱分解すると共に脱塩素処理を行う脱塩素工程と、
脱塩素化固形物と熱分解ガスとを分離する分離工程と、
分離された脱塩素化固形物を粉砕して微細化する微細化工程と、
該微細化された脱塩素化固形物を水洗し無機塩を除去する水洗工程とからなることを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

【請求項2】 請求項1において、
脱塩素工程の前段に塩素を含む廃棄物を粉砕して細粒化し、細粒化廃棄物とする粉砕工程を有することを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

【請求項3】 請求項1又は2において、
上記水洗工程の後に、水洗後の脱塩素化固形物を乾燥する乾燥工程を有することを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

【請求項4】 請求項1乃至3において、
上記脱塩素工程において、水蒸気を導入しつつ脱塩素化し、塩素の無機塩素化を防止することを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

【請求項5】 請求項1乃至4において、
上記脱塩素工程において、減圧下で処理することを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

【請求項6】 請求項1乃至5において、
上記粉砕工程と脱塩素工程との間に、粉砕された廃棄物を予熱する予熱工程を有することを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

【請求項7】 請求項1乃至6において、
上記分離工程で分離された熱分解ガスを二次燃焼炉で燃焼する高温燃焼工程と、
排ガス中の塩素を除去する排ガス処理工程とを有することを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

【請求項8】 請求項1乃至7において、
上記高温燃焼工程と排ガス処理工程との間にガスの排熱を熱交換する熱交換工程を有することを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

【請求項9】 請求項8において、
上記熱交換工程が空気を導入して加熱空気とし、該加熱空気を上記脱塩素工程の加熱に用いることを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

【請求項10】 請求項8において、
上記熱交換工程が排熱を用いて水蒸気を発生する蒸気発生工程を有し、発生した蒸気を上記脱塩素工程の加熱に用いることを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

【請求項11】 請求項8において、
上記熱交換工程が排熱を用いて水蒸気を発生する蒸気発生工程を有し、発生した蒸気を上記脱塩素工程に用いると共に、更に予熱工程及び乾燥工程の熱源として用いることを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

【請求項12】 請求項1において、
熱分解工程を直接加熱処理又は間接加熱処理により行うことを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

【請求項13】 請求項1において、
熱分解工程の分解温度を300～450℃で行うことを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

【請求項14】 請求項1において、
上記粉砕工程の粉砕を20mm以下に粉砕することを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

10 【請求項15】 請求項1において、
上記微細化工程の粉砕を10mm以下に粉砕することを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

【請求項16】 請求項6において、
上記予熱工程の予熱温度を200～300℃とすることを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

【請求項17】 請求項7において、
高温燃焼工程の燃焼温度を750～1000℃とし、少なくとも2秒以上燃焼することを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

20 【請求項18】 請求項12において、
脱塩素工程が直接加熱処理の場合、酸素濃度が低いガスまたは酸素を含まないガスを流通させることを特徴とする廃棄物の脱塩素処理方法。

【請求項19】 請求項1の水洗工程で水洗されたスラリー物を水切りし、スラリー状の脱塩素化燃料を得ることを特徴とする脱塩素化燃料の製造方法。

【請求項20】 請求項3の乾燥工程で乾燥し、脱塩素化固形燃料を得ることを特徴とする脱塩素化燃料の製造方法。

30 【請求項21】 塩素を含む廃棄物を粉砕する粉砕機と、
該細粒化廃棄物を加熱して熱分解すると共に脱塩素処理を行う脱塩素炉と、
脱塩素化固形物と熱分解ガスとを分離する分離器と、
分離された脱塩素化固形物を粉砕して微細化する粉砕機と、
該粉砕された脱塩素化固形物を水洗し無機塩を除去する水洗槽とからなり、
塩素を含む廃棄物からスラリー状の脱塩素化燃料を得ることを特徴とする脱塩素化燃料の製造装置。

40 【請求項22】 ゴミ固形燃料(RDF)を熱分解すると共に脱塩素処理を行う脱塩素炉と、
脱塩素化固形物と熱分解ガスとを分離する分離器と、
分離された脱塩素化固形物を微細化する粉砕機と、
該粉砕された脱塩素化固形物を水洗し無機塩を除去する水洗槽とからなり、
塩素を含むゴミ固形燃料(RDF)からスラリー状の脱塩素化燃料を得ることを特徴とする脱塩素化燃料の製造装置。

50 【請求項23】 請求項21又は22において、

上記水洗工程の後に、水洗後の脱塩素化固形物を乾燥する乾燥工程を有し、塩素を含む廃棄物から脱塩素化固形燃料を得ることを特徴とする脱塩素化燃料の製造装置。

【請求項24】 請求項21又は22において、脱塩素炉に水蒸気導入手段を設けたことを特徴とする脱塩素化燃料の製造装置。

【請求項25】 請求項21又は22において、脱塩素炉内を減圧する減圧手段を設けたことを特徴とする脱塩素化燃料の製造装置。

【請求項26】 請求項21又は22において、脱塩素炉自体を回転可能又は炉内部を攪拌可能とすることを特徴とする脱塩素化燃料の製造装置。

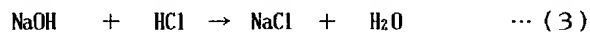
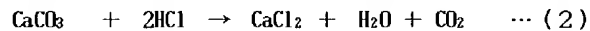
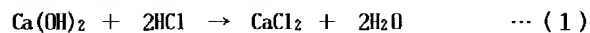
【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばNaCl、MgCl₂等の無機塩素化合物を含む家庭から排出される一般ごみ、塩化ビニル等の塩素を含むプラスチックを含むプラスチック混合物、塩素を含むプラスチックや無機成分を含むカーシュレッダーダスト等の廃棄物の処理において、ダイオキシン類等の有害な有機塩素化合物を発生させず、さらにガス化残渣や燃焼灰等の廃棄物の発生量を抑制することができる廃棄物の脱塩素処理方法並びに処理生産物を有効利用する脱塩素化燃料の製造方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術及びその課題】近年、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン等の塩素を含有するプラスチックを含むプラスチック混合物及び無機成分を含む廃棄物が多量に排出され、その廃棄量も増加の一途をたどっている。*



【0007】しかしながら、廃棄物から発生する塩化水素HClの全量をアルカリ金属類と反応させて塩素化合物として分解するためには、反応率を考慮し、従来では約4倍等量以上のアルカリ金属類を添加していた。その結果、過剰のアルカリ金属類を添加するために、多量の残渣が排出されており、問題であった。

【0008】また、この方法でカーシュレッダーダスト等の金属を含有する廃棄物を前処理した後、副生した塩素化合物や金属を含む残渣を再度溶融炉等で処理して金属を回収する場合、これらの塩素化合物は約750℃以上の高温で溶融状態にあり、これがミストとして飛散し、金属に接して腐食を引き起こす、という問題もある。特に多量の塩素を含む廃棄物をそのまま燃焼しこれにアルカリ金属化合物を添加する方法では、副生する塩素化合物の量も多くなり、溶融物による腐食の問題も大きくなる。

【0009】さらに、プラスチック中には可塑剤、安定*

*この様な廃棄物の大部分はそのまま焼却処分するか、埋立処分されているのが現状である。

【0003】焼却処分した場合には、焼却の際に発生する塩化水素やダイオキシン類等の有害物質がそのまま大気に放出される可能性がある。また、埋立処分した場合には、廃棄物中の有効成分が利用されないで資源の損失となる。そこで、これら廃棄物を熱分解することによりその中の有効成分を回収することが提案されている。

【0004】しかし、廃棄物中の塩素を含有するプラスチックの熱分解、ガス化又は燃焼により塩化水素や塩素ガス等の塩素化合物が大量に発生し、これが大きな公害の原因になるばかりでなく、熱分解炉、ガス化炉または燃焼炉の腐食を引き起こす。そこで、これら廃棄物を前処理することにより塩素化合物を除去するために、熱媒体やヒータ等による間接加熱により分解槽中で熱分解を行う方法が提案された。

【0005】この方法では分解炉内部の固体の均一加熱が困難なため、特に熱可塑性プラスチックでは局部加熱により軟化・溶融した部分同士が融着して塊状になり、未分解の塩化水素が溶融したプラスチック中に取り残され、この塩化水素を完全に除去出来ない。また、これら廃棄物中にCa、Na、K等のアルカリ金属化合物を添加して熱分解、ガス化あるいは燃焼させることにより、下記「化1」に示すように、アルカリ金属との塩素化合物(CaCl₂、NaCl、KCl等)として除去する方法が提案された。

【0006】

【化1】

*剤あるいは塗料として微量の重金属が含まれるため、これらの燃焼残渣分をそのまま廃棄処分するには問題がある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決する本発明の「請求項1」の発明は、塩素を含む廃棄物を熱分解すると共に脱塩素処理を行う脱塩素工程と、脱塩素化固形物と熱分解ガスとを分離する分離工程と、分離された脱塩素化固形物を粉砕して微細化する微細化工程と、該微細化された脱塩素化固形物を水洗し無機塩を除去する水洗工程とからなることを特徴とする。

【0011】「請求項2」の発明は、請求項1において、脱塩素工程の前段に塩素を含む廃棄物を粉砕して細粒化し、細粒化廃棄物とする粉砕工程を有することを特徴とする。

【0012】「請求項3」の発明は、請求項1又は2において、上記水洗工程の後に、水洗後の脱塩素化固形物

を乾燥する乾燥工程を有することを特徴とする。

【0013】[請求項4]の発明は、請求項1乃至3において、上記脱塩素工程において、水蒸気を導入しつつ脱塩素化し、塩素の無機塩素化を防止することを特徴とする。

【0014】[請求項5]の発明は、請求項1乃至4において、上記脱塩素工程において、減圧下で処理することを特徴とする。

【0015】[請求項6]の発明は、請求項1乃至5において、上記粉砕工程と脱塩素工程との間に、粉砕された廃棄物を予熱する予熱工程を有することを特徴とする。

【0016】[請求項7]の発明は、請求項1乃至6において、上記分離工程で分離された熱分解ガスを二次燃焼炉で燃焼する高温燃焼工程と、排ガス中の塩素を除去する排ガス処理工程とを有することを特徴とする。

【0017】[請求項8]の発明は、請求項1乃至7において、上記高温燃焼工程と排ガス処理工程との間にガスの排熱を熱交換する熱交換工程を有することを特徴とする。

【0018】[請求項9]の発明は、請求項8において、上記熱交換工程が空気を導入して加熱空気とし、該加熱空気を上記脱塩素工程の加熱に用いることを特徴とする。

【0019】[請求項10]の発明は、請求項8において、上記熱交換工程が排熱を用いて水蒸気を発生する蒸気発生工程を有し、発生した蒸気を上記脱塩素工程の加熱に用いることを特徴とする。

【0020】[請求項11]の発明は、請求項8において、上記熱交換工程が排熱を用いて水蒸気を発生する蒸気発生工程を有し、発生した蒸気を上記脱塩素工程に用いると共に、更に予熱工程及び乾燥工程の熱源として用いることを特徴とする。

【0021】[請求項12]の発明は、請求項1において、熱分解工程を直接加熱処理又は間接加熱処理により行うことを特徴とする。

【0022】[請求項13]の発明は、請求項1において、熱分解工程の分解温度を300～450℃で行うことを特徴とする。

【0023】[請求項14]の発明は、請求項1において、上記粉砕工程の粉砕を20mm以下に粉砕することを特徴とする。

【0024】[請求項15]の発明は、請求項1において、上記微細化工程の粉砕を10mm以下に粉砕することを特徴とする。

【0025】[請求項16]の発明は、請求項6において、上記予熱工程の予熱温度を200～300℃とすることを特徴とする。

【0026】[請求項17]の発明は、請求項7において、高温燃焼工程の燃焼温度を750～1000℃と

し、少なくとも2秒以上燃焼することを特徴とする。

【0027】[請求項18]の発明は、請求項12において、脱塩素工程が直接加熱処理の場合、酸素濃度が低いガスまたは酸素を含まないガスを流通させることを特徴とする。

【0028】[請求項19]の脱塩素化燃料の製造方法の発明は、請求項1の水洗工程で水洗されたスラリー物を水切りし、スラリー状の脱塩素化燃料を得ることを特徴とする。

【0029】[請求項20]の発明は、請求項3の乾燥工程で乾燥し、脱塩素化固化燃料を得ることを特徴とする。

【0030】[請求項21]の脱塩素化燃料の製造装置の発明は、塩素を含む廃棄物を粉砕する粉砕機と、該細粒化廃棄物を加熱して熱分解すると共に脱塩素処理を行う脱塩素炉と、脱塩素化固形物と熱分解ガスとを分離する分離器と、分離された脱塩素化固形物を粉砕して微細化する粉砕機と、該粉砕された脱塩素化固形物を水洗し無機塩を除去する水洗槽とからなり、塩素を含む廃棄物から脱塩素化燃料を得ることを特徴とする。

【0031】[請求項22]の脱塩素化燃料の製造装置の発明は、ゴミ固形燃料(RDF)を熱分解すると共に脱塩素処理を行う脱塩素炉と、脱塩素化固形物と熱分解ガスとを分離する分離器と、分離された脱塩素化固形物を微細化する粉砕機と、該粉砕された脱塩素化固形物を水洗し無機塩を除去する水洗槽とからなり、塩素を含むゴミ固形燃料(RDF)から脱塩素化燃料を得ることを特徴とする。

【0032】[請求項23]の発明は、請求項21又は22において、上記水洗工程の後に、水洗後の脱塩素化固形物を乾燥する乾燥工程を有し、塩素を含む廃棄物から脱塩素化固形燃料を得ることを特徴とする。

【0033】[請求項24]の発明は、請求項21又は22において、脱塩素炉に水蒸気導入手段を設けたことを特徴とする。

【0034】[請求項25]の発明は、請求項21又は22において、脱塩素炉内を減圧する減圧手段を設けたことを特徴とする。

【0035】[請求項26]の発明は、請求項21又は22において、脱塩素炉自体を回転可能又は炉内部を攪拌可能とすることを特徴とする。

【0036】本発明は前記の課題を解決するための手段の主な特定事項の概要を以下に説明する。

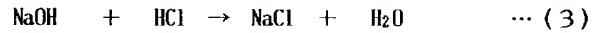
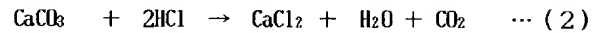
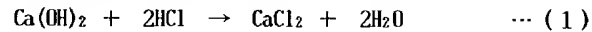
【0037】1) 脱塩素工程の後に微細工程を設ける。熱分解による脱塩素工程では、廃棄物に含まれる塩素量の約80wt%以上を塩化水素として脱塩素・分離するため、脱塩素処理後の固形物中には当初含まれていた塩素の約20wt%以下の塩素が残留する。この残留塩素は、廃棄物中に含有されるアルカリ金属類と反応(下記「化2」に示す反応式(1)～(4))して塩化物を生

成する。この塩化物は、融点が約700～850℃であるため、ガス化あるいは燃焼工程で溶融してミストとなってガス中に同搬され、後工程の低温部で凝結し、腐食*

*等の原因となる。

【0038】

【化2】



【0039】そこで、本発明では、脱塩素工程の後に、分離された固形物を水洗して水に可溶の塩化物を溶解・分離するようにした。この時、固形物の内部にも塩化物が含まれているため、微細工程を設けて固形物を粉砕処理して微細径にした後に水洗処理することで洗浄効果を高めている。ここで、微細化する粉砕粒径としては、10mm以下、好ましくは1～5mm以下にする方がよい。

【0040】2) 脱塩素工程において、水蒸気雰囲気中で熱分解を行う。熱分解脱塩素処理において、水蒸気雰囲気の場合には前記反応式(1)～(4)の逆反応が発生する。そこで、本発明では、廃棄物を入れた脱塩素炉に供給するバージ用ガスとして、水蒸気を含むガスを使用する。このとき、水蒸気濃度は高い方が好ましい。なお、水蒸気は本発明の処理方法における排熱を有効利用することで供給することができる。

【0041】3) 脱塩素工程において、炉内部を減圧処理する。熱分解脱塩素処理において分解したHClガスは、廃棄物内に含まれる金属類と反応して塩素化合物を副生する。そこで、本発明ではこれを防止するためには、廃棄物を入れた脱塩素炉内を減圧処理することにより、HClガスの系外への拡散速度を増加させている。

【0042】4) 脱塩素工程において、炉内部に攪拌機構を設ける。熱分解脱塩素炉の内部構造としては、加熱により軟化・溶融した廃プラスチックの団塊が生成することを抑制するために、本発明では炉内部に攪拌機構を設ける。また、本機構により、熱分解で発生したHClガスを廃棄物の屑内部から効率的に拡散・脱気することができる。

【0043】5) 脱塩素工程において、炉自体を回転する機構を設ける。廃棄物を保有する脱塩素炉を回転することにより、熱分解により発生した高沸点成分の壁面付着物を移動する廃棄物の粒子により剥離させる効果を有する。

【0044】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0045】[第1の実施の形態] 本実施の形態では、塩素を含む廃棄物を熱分解脱塩素した後、一旦水洗して、副生した無機塩化物を水に溶解させて分離することにより、脱塩素化燃料を得ると共に、廃棄物の脱塩素処理を行うようにしたものである。また、この処理により脱塩素処理された燃料を得ることができる。さらに、こ

※の得られた脱塩素化燃料は、その後ガス化あるいは燃焼工程の燃料として塩化物による障害を伴うことなく、燃焼処理することができ、その際例えばダイオキシン類等の有害物質の発生がないクリーンな処理を可能としたものである。

【0046】図1は第1の実施の形態にかかる廃棄物の脱塩素処理を実施する装置の概略である。また、この装置は、脱塩素化燃料の製造装置の概略でもある。図1に示すように、塩素を含む廃棄物11を所定サイズ以下(例えば20mm以下)に細粒化する粉砕機12と、粉砕された廃棄物13を予熱する予熱機14と、予熱された細粒化された廃棄物15を水蒸気導入手段16から導入された水蒸気濃度が高い状態で加熱して脱塩素処理を行う脱塩素炉17と、上記脱塩素炉で熱分解された分解物18を、排ガス19と脱塩素化された固形物20とに分離する分離器21と、分離された脱塩素化固形物20を所定サイズ以下に微粉化(5mm以下)する粉砕機22と、微細化された脱塩素化固形物23を水洗し無機塩を除去する水洗槽24とからなり、廃棄物11を脱塩素処理している。また、上記水洗槽24で水洗後のスラリー物の余分な水分を排水25として除去して脱塩素化燃料であるスラリー状燃料26を得るものである。

【0047】上記分離器21で分離された排ガス19は二次燃焼炉27で高温で燃焼することでガス中の芳香族塩素化合物等を完全分解し、高温で燃焼ガス28はその後冷却され、排ガス処理装置29であるHCl吸収塔において、塩素ガスを除去し、排ガス30として外部に排出され、一方、塩素ガスを吸収した排水31は上記水洗槽24からの排水と共に排水処理設備32にて処理される。

【0048】ここで、上記予熱器14は脱塩素化を促進するために溶融させるものであり、廃棄物11の内容によつては特に設けなくてもよい。また、脱塩素炉17に予熱手段を一体に設けるようにしてもよい。すなわち、予熱機14を経ずに次の脱塩素炉17に供給する場合には、脱塩素炉17の入口部分を予熱区間とし、脱塩素炉17の必要長さを長くすればよい。上記予熱器14の予熱温度は200～300℃程度とすればよく、好ましくは250℃前後とすればよい。

【0049】ここで、塩素を含む廃棄物11として、以下の例があげられる。

①NaCl, MgCl₂等の無機塩素化合物や塩素を含むプラスチック類が混入した家庭から排出されるごみ。

②塩化ビニル等の塩素を含むプラスチックを含むプラスチック混合物。

③自動車の金属類を撤去したあとのプラスチックを主成分とするいわゆるカーシュレッダーダスト (Car Shredder Dust : 以下「CSD」という。)

【0050】家庭から排出される一般ごみ中には、塩素が約1~3wt%程度含まれている。また、一部の地域で分別収集されている家庭から排出されたプラスチック廃棄物中には、塩素が約2~5wt%程度含まれている。CSDの成分例は以下の通りで、計装用電線としてポリ塩化ビニル (PVC) が使用されており、CSD中に塩素として約0.5~5wt%含まれている。

【0051】

【表1】

カーシュレッダーダストCSDの成分例

プラスチック	51.8wt%
ゴム類	6.8
金属類	7.1
ガラス	7.3
木質類	5.2
その他 (砂、無機物)	21.8

【0052】

【表2】

CSD中のプラスチック類の内訳例

ポリプロピレン	21.6wt%
ABS樹脂	21.4
ポリウレタン	15.9
ポリスチレン	12.1
PVC	11.1
ポリエチレン	9.0
アクリル樹脂	3.1
ユリア樹脂	2.0
ポリ塩化ビニリデン	1.2
その他	2.6

【0053】上記廃棄物11を粉砕機12で細粒化しているが、脱塩素炉17として、例えば異方向回転式二軸スクリュウ等を用いる場合には、攪拌が容易なように、30~20mm以下としている。また粉砕粒径は小さい方が望ましく、5mm程度であれば粉砕動力に大幅な負担がなく、好ましい。なお、脱塩素炉17として、例えばロータリーキルン等の脱塩素炉を用いる場合には、2

0mm以下とする必要はなく、例えば100mm程度とすればよい。

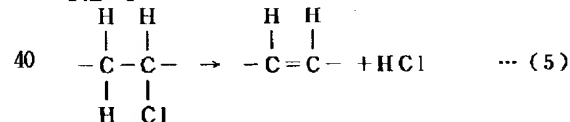
【0054】上記脱塩素炉16では、上記予熱された細粒化廃棄物を熱分解しているが、熱分解条件は300~450℃とするのが好ましい。これは450℃を超えた場合には、脱塩素反応以外に、プラスチック自身の分解が進行し、好ましくないからであり、一方、300℃未満では脱塩素能率が悪く、共に好ましくないからである。上記脱塩素炉17の加熱方法は、特に限定されるものではないが、例えば直接加熱方式の他に間接加熱方式等を挙げることができる。直接加熱方式の場合には、導入するガスは、酸素濃度 (O₂ の量) が低いガスまたは酸素を含まないガスを流通させることが発火防止の点から好ましい。但し、窒素ガス雰囲気下で直接加熱を行う場合には、この限りではない。なお、直接加熱方式は、ガス流量が大きく、発生する排ガスの量が増大するので、装置のコンパクト化の点からは間接加熱方法の方が好ましい。

【0055】また、熱分解脱塩素処理において分解したHCl ガスは、廃棄物内に含まれる金属類と反応して塩素化合物を副生することを防止するために、上記脱塩素炉内を減圧処理することにより、HCl ガスの系外への拡散速度を増加させている。減圧の条件としては、真空度0.1kg/cm²以下が好ましい。

【0056】次に、図2に各種プラスチックの熱分解における重量減少率を示す (三菱重工技報、10(5) P787 (1973) 参照)。一般に、熱可塑性プラスチックは、約120~230℃で軟化・溶融し、それ以後の高温で熱分解する。また、熱硬化樹脂は、軟化・溶融せずに加熱によりそのまま熱分解する。廃棄物11の内で塩素を含有するプラスチックとしては、ポリ塩化ビニル (PVC)、ポリ塩化ビニリデンがある。これらの塩素含有プラスチックは、約170℃~350℃の領域で大半の塩素を塩化水素として脱離し、その後高温になると他成分の熱分解が進行する。下記「化3」に示す反応式(5)に塩素脱離のモデルを示す。

【0057】

【化3】



【0058】図3にPVC (ポリ塩化ビニル) 脱HCl 速度を示す。この図3から、300℃以上でほぼ100%脱HCl するが、数十分の長時間の滞留時間が必要である。前記のように、プラスチック混合物は約250℃近傍から急激に熱分解を開始し、約500℃までに大半が分解する。

【0059】そこで、本発明はまず粉砕して細粒化した

11

廃棄物13を出来る限りプラスチック中の炭化水素の熱分解速度が遅く、塩素Clの熱分解速度が速い温度領域（約260～360℃）で廃棄物中の塩素分のみを分解処理し、初期塩素含有量の80～90wt%以上の高脱塩素率で塩素を分解・分離している。この場合、炭化水素成分を主体とする残留固体中には、初期塩素含有量の約20wt%の塩素が含まれているが、この塩素は廃棄物中に当初から含まれているアルカリ化合物と反応（前記（1）～（4）の反応参照）して塩素化合物を生成し、塩素Clが固定化される。この時生成される塩化物は、上記水洗槽24において、水に容易に溶解され、固体と分離される。

【0060】熱分解の脱塩素炉17の構造としては、粉碎されたプラスチック等15の熱交換性能を向上させるために、熱分解炉17内に混合物を攪拌・混合する機構を設けたものを用いるのが好ましい。このように、上記脱塩素炉17内に攪拌・混合機構を設けることにより、壁面に付着するものを常時擦り取る状態となるため、壁面へのコーキングも同時に防止できる。

【0061】また、脱塩素炉17として例えばロータリキルン型のように容器自体が回転することにより攪拌・混合能力を有するものを用いてもよい。このように、廃棄物を脱塩素炉全体を回転させる場合には、前記と同様の効果を得ることができる。

【0062】さらに、脱塩素炉17の構造として、二重構造で加熱媒体を外筒に流通し、間接加熱による熱分解処理を行うことも可能である。

【0063】脱塩素炉17により分解処理された分解物18は溶融状態のまま分離器21に移され、ここで排ガス19と脱塩素化固形物20とに分離する。上記分離器21より分離された排ガス19は、二次燃焼炉27で燃焼され熱分解により発生した塩化水素を含むガスを完全燃焼させている。この二次燃焼炉27の燃焼条件は、750～1000℃、好ましくは800～900℃としている。これは、750℃未満では炭化水素の分解が開始せず、好ましくなく、一方1000℃を超えて分解させてもガス中の分解生成物が再縮合したり、煤が発生し、さらに、炉の耐久性の点から問題があり、好ましくないからである。また、燃焼時間は850℃で2秒程度とすることにより、排ガス中のダイオキシン類を完全分解でき、好ましい。

【0064】分離器21より分離された脱塩素化固形物20は粉碎機22により粉碎される。この粉碎は固形物20の内部に含有された塩化物（ CaCl_2 、 CaCl_2 、 NaCl 、 KCl 等）を効率よく除去するために、微細化するものであり、微細化する粉碎粒径としては、10mm以下、好ましくは1～5mm以下にする方がよい。なお、1mm以下とする場合には、いわゆるヘドロ状となって効率的な攪拌が不能となるので、好ましくない。

【0065】以上の方法により、廃棄物11の脱塩処理

12

ができる共に、残渣中にも塩化物が少量しか残存しないために、発生ガス及び残渣の無公害化が容易になる。また、得られたスラリー状燃料26は、ポンプ等の移送手段を用いてそのままの状態ハンドリングでき、例えば水に懸濁した石炭燃料（CWM（Coal Water Mixture）：高濃度石炭－水スラリー（例えば石炭：70%、水：30%））と共に燃焼させた場合でも、発生するガス中には脱塩素化されているので例えばダイオキシン類等の有害物質は存在せず、クリーンな排気ガスとなる。

【0066】〔第2の実施の形態〕本実施の形態では、第1の実施の形態と同様に、塩素を含む廃棄物を熱分解脱塩素した後、一旦水洗して、副生した無機塩化物を水に溶解させて分離したものを更に、乾燥炉で乾燥させるものである。また、乾燥によりスラリー状の燃料とは異なる形態の脱塩素化された固形燃料を得るようにしたものである。さらに、本実施の形態では、二次燃焼炉から排出されるガスの排熱を脱塩素処理工程で有効利用を図るようにしたものである。

【0067】図4は第2の実施の形態にかかる脱塩素化燃料の製造装置の概略である。図4に示すように、塩素を含む廃棄物11を所定サイズ以下（例えば20mm以下）に細粒化する粉碎機12と、粉碎された廃棄物13を予熱する予熱機14と、予熱された細粒化された廃棄物15を水蒸気導入手段16から導入された水蒸気濃度が高い状態で加熱して脱塩素処理を行う脱塩素炉17と、上記脱塩素炉で熱分解された分解物18を、排ガス19と脱塩素化された固形物20とに分離する分離器21と、分離された脱塩素化固形物20を所定サイズ以下に微粉化（例えば5mm以下）する粉碎機22と、微細化された脱塩素化固形物23を水洗し無機塩を除去する水洗槽24と、水洗後の固形分を乾燥する乾燥炉41とからなるものである。該乾燥炉41で乾燥された固形分は、脱塩素化固形燃料42として利用できる。

【0068】また、本実施の形態では、二次燃焼炉27と排ガス処理装置29との間に熱交換器43を設け、燃焼熱を回収し、給水手段を有する蒸気発生器44で水蒸気を発生させている。ここで得られた水蒸気16は、上記脱塩素炉17内に導入して塩化物の発生を抑制するようにしている。

【0069】また、本実施の形態では、別途導入された加熱ガス45を脱塩素炉17の加熱用の熱源として利用している。この脱塩素炉17での加熱後のガスは予熱機14の熱源及び乾燥炉41の熱源としてライン46、47を経由して供給している。なお、乾燥炉41における排ガス48は別途排ガス処理されている。

【0070】以上の方法で廃棄物11の脱塩素処理ができる共に、残渣中にも塩化物が少量しか残存しないために、発生ガス及び残渣の無公害化が容易になる。また、脱塩素化固形燃料42は、次のガス化、油化等の工程に導かれて、有機物（炭化水素）がガス化または油化処理

される。一方、これを燃料として燃焼する場合には、脱塩素化されているので発生するガスは無害であり、残渣中にも塩化物が少量しか残存しないために、残渣の無公害化が容易になる。また、熱交換器43の設置により、排熱を有効利用することができると共に、得られた熱で蒸気を発生させ、該蒸気を脱塩素炉17で使用でき、熱の有効利用が可能となる。

【0071】〔第3の実施の形態〕本実施の形態では、第2の実施の形態と同様に、塩素を含む廃棄物を熱分解脱塩素した後、一旦水洗して、副生した無機塩化物を水に溶解させて分離したものを更に、乾燥炉で乾燥させることにより、脱塩素化された固形燃料を得るようにしたものであるが、二次燃焼炉から排出されるガスの排熱の利用の形態が異なるものである。

【0072】図5は第3の実施の形態にかかる脱塩素化燃料の製造装置の概略である。図5に示すように、塩素を含む廃棄物11を所定サイズ以下（例えば20mm以下）に細粒化する粉砕機12と、粉砕された廃棄物13を予熱する予熱機14と、予熱された細粒化された廃棄物15を水蒸気導入手段16から導入された水蒸気濃度が高い状態で加熱して脱塩素処理を行う脱塩素炉17と、上記脱塩素炉で熱分解された分解物18を、排ガス19と脱塩素化された固形物20とに分離する分離器21と、分離された脱塩素化固形物20を所定サイズ以下に微粉化（例えば5mm以下）する粉砕機22と、微細化された脱塩素化固形物23を水洗し無機塩を除去する水洗槽24と、水洗後の固形分を乾燥する乾燥炉41とからなり、乾燥炉41で乾燥された固形分を脱塩素化燃料42として得るものである。

【0073】また、本実施の形態では、二次燃焼炉27と排ガス処理装置29との間に熱交換器51を設け、送風機52により導入された空気53を加熱し、別途導入された加熱ガス54と共に、脱塩素炉17の加熱用の熱源として利用している。なお、第2の実施の形態と同様に、脱塩素炉17での加熱後のガスは予熱機14の熱源及び乾燥炉41の熱源としてライン46を經由して供給している。また、脱塩素炉17での加熱後のガスは予熱機14の熱源及び乾燥炉41の熱源としてライン55、56を經由して供給している。なお、乾燥炉41における排ガス48は別途排ガス処理されている。

【0074】以上の方法で脱塩素処理（熱分解）後の脱塩素化燃料42は、次のガス化、油化または燃焼工程に導かれて、有機物（炭化水素）がガス化、油化または燃焼処理される。この燃焼の際、脱塩素化されているので発生するガスは無害であり、残渣中にも塩化物が少量しか残存しないために、残渣の無公害化が容易になる。また、熱交換器43の設置により、排熱を有効利用することができると共に、得られた熱で蒸気を発生させ、該蒸気を脱塩素炉17で使用でき、熱の有効利用が可能となる。

【0075】〔第4の実施の形態〕本実施の形態では、第3の実施の形態と同様に、塩素を含む廃棄物を熱分解脱塩素した後、一旦水洗して、副生した無機塩化物を水に溶解させて分離したものを更に、乾燥炉で乾燥させ、脱塩素化された固形燃料を得ると共に、二次燃焼炉での排熱の利用を図ったものであるが、処理する対象を単なる廃棄物からRDF（Rdfuse Derived Fuel:ゴミ固化燃料）を用いた点が異なるものである。なお、RPF（廃プラスチック固形燃料）を用いても同様であるので、本発明では、以下、RDFを用いて本発明の内容を説明する。

【0076】図6は第4の実施の形態にかかる脱塩素化燃料の製造装置の概略である。図6に示すように、塩素を含むRDF（ゴミ固化燃料）61を水蒸気導入手段16により導入された水蒸気濃度が高い状態で加熱して脱塩素処理を行う脱塩素炉17と、上記脱塩素炉で熱分解された分解物18を、排ガス19と脱塩素化された固形物20とに分離する分離器21と、分離された脱塩素化固形物20を所定サイズ以下に微粉化（例えば5mm以下）する粉砕機22と、微細化された脱塩素化固形物23を水洗し無機塩を除去する水洗槽24と、水洗後の固形分を乾燥する乾燥炉41とからなり、塩素を含むRDF（ゴミ固化燃料）61を脱塩素処理すると共に、乾燥炉41で乾燥された固形分を脱塩素化燃料42として得るものである。

【0077】また、本実施の形態では、二次燃焼炉27と排ガス処理装置29との間に熱交換器51を設け、送風機52により導入された空気53を加熱し、別途導入された加熱ガス54と共に、脱塩素炉17の加熱をしている。なお、第2の実施の形態と同様に、脱塩素炉17での加熱後のガスは予熱機14の熱源及び乾燥炉41の熱源としてライン55、56を經由して供給している。

【0078】以上の方法によれば、塩素を含むRDF（ゴミ固化燃料）61を加熱分解処理し、脱塩素処理（熱分解）後の脱塩素化燃料42は、次のガス化または燃焼工程に導かれて、有機物（炭化水素）がガス化または燃焼処理される。この燃焼の際、脱塩素化されているので発生するガスは無害であり、残渣中にも塩化物が少量しか残存しないために、残渣の無公害化が容易になる。また、熱交換器43の設置により、排熱を有効利用することができると共に、得られた熱で蒸気を発生させ、該蒸気を脱塩素炉17で使用でき、熱の有効利用と共に、無機塩化物の生成を抑制している。

【0079】〔第5の実施の形態〕本実施の形態では、第4の実施の形態と同様に、処理する対象をRDF（ゴミ固化燃料）を用いたものであり、脱塩素処理方法は第2の実施の形態と同様である。

【0080】図7は第5の実施の形態にかかる脱塩素化燃料の製造装置の概略である。図7に示すように、塩素を含むRDF（ゴミ固化燃料）61を水蒸気導入手段1

15

6により導入された水蒸気濃度が高い状態で加熱して脱塩素処理を行う脱塩素炉17と、上記脱塩素炉で熱分解された分解物18を、排ガス19と脱塩素化された固形物20とに分離する分離器21と、分離された脱塩素化固形物20を所定サイズ以下に微粉化(例えば5mm以下)する粉砕機22と、微細化された脱塩素化固形物23を水洗し無機塩を除去する水洗槽24と、水洗後の固形物を乾燥する乾燥炉41とからなり、塩素を含むRDF(ゴミ固化燃料)61を脱塩素処理すると共に、乾燥炉41で乾燥された固形分を脱塩素化燃料42として得るものである。

【0081】また、本実施の形態では、二次燃焼炉27と排ガス処理装置29との間に熱交換器43を設け、燃焼熱を回収し、蒸気発生器44で水蒸気を発生させ、該水蒸気を脱塩素炉17に供給するようにしている。また、蒸気発生器44での交換熱は別途導入された加熱ガス45と共に、脱塩素炉17の加熱をしている。また、脱塩素炉17での加熱後のガスは予熱機14の熱源及び乾燥炉41の熱源としてライン46を經由して供給している。

【0082】以上の方法によれば、塩素を含むRDF(ゴミ固化燃料)61を加熱分解処理し、脱塩素処理(熱分解)後の脱塩素化燃料42は、次のガス化または燃焼工程に導かれて、有機物(炭化水素)がガス化または燃焼処理される。この燃焼の際、脱塩素化されているので発生するガスは無害であり、残渣中にも塩化物が少量しか残存しないために、残渣の無公害化が容易になる。

【0083】

【実施例】以下、本発明の効果を示す好適な実施例について説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0084】本発明の一実施例を図4に示す装置を用いて説明する。図4に示すように、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン等の塩素を含有するプラスチックを含む廃棄物11を粉砕機12に供給し、約20mm以下に粉砕する。当該粉砕後の廃棄物を予熱機3に供給し、250

16

～280℃程度に予熱する。予熱された廃棄物15は、脱塩素炉17に供給され、320～330℃に加熱され、塩素含有プラスチック中の塩素部分が主体的に分解されてHClガスとなる。熱分解により発生したガス(HClを含む)19は溶融状態のまま分離器21で分離され、二次燃焼炉27に供給した。ここで排ガス19中の可燃性ガスが850℃で燃焼処理した。この燃焼は2秒とした。さらに燃焼ガス28は、熱交換器43に導かれ、排ガス処理装置29でHClガスを分離・除去した後、排ガス30及び排水31として排出した。

【0085】一方、脱塩素炉17で脱塩素処理された廃棄物は、分離器21で排ガスを分離した後、固形物20となり、次に粉砕機22に供給され、約5mm以下の微細物に粉砕した。粉砕された固形物23は、水洗槽24に投入され、水に可溶性の塩類が溶解・分離される。水洗後の固形物は、乾燥炉41で乾燥され、脱塩素化固形燃料42として取り出する。その後、ガス化、油化、燃焼工程に供給される。二次燃焼炉27で発生した燃焼熱は、熱交換器(回収温度:800℃)43及び蒸気発生器44で水蒸気として回収され、回収された水蒸気16は脱塩素炉17のバージガスとして利用した。

【0086】[実施例1～8]上記装置を用い、下記「表3」の性状の廃棄物を原料及び条件で脱塩素処理を行った場合を、実施例1～4とした。その結果、残留脱塩素濃度が低い固形燃料を製造することができた。これらの結果を「表3」に示す。また、実施例1～4と同様な条件で脱塩素炉17に圧力をかけて減圧下で脱塩素処理を行った場合を、実施例5～8とした。これらの結果を「表4」に示す。ここで、本実施例で用いた上記脱塩素炉17は、二軸攪拌翼付き加熱炉を用い、外筒熱媒加熱による間接加熱方式としており、脱塩素炉処理規模は300(kg/d)である。

【0087】なお、脱塩素炉17より分離した固形物20を粉砕工程及び水洗工程を行わなかったものを比較例1～4とした。これらの結果を「表5」に示す。

【0088】

【表3】

廃棄物の性状及び運転結果

項 目	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
原料元素分析(wt%)				
C	66.23	66.23	66.23	46.45
H	9.37	9.37	9.37	7.21
O	9.80	9.80	9.80	32.01
N	0.31	0.31	0.31	1.00
Cl	3.78	3.78	3.78	2.41
灰 分	10.51	10.51	10.51	10.92
運転条件				
脱塩素温度 (°C)	328	301	385	346
二次燃焼温度 (°C)	815	821	853	812
固形物回収率 (%)	82.65	85.2	76.2	86.3
残留Cl濃度(wt%)	0.13	0.21	0.10	0.08

【表4】

廃棄物の性状及び運転結果 (減圧処理)

項 目	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
原料元素分析(wt%)				
C	66.23	66.23	66.23	46.45
H	9.37	9.37	9.37	7.21
O	9.80	9.80	9.80	32.01
N	0.31	0.31	0.31	1.00
Cl	3.78	3.78	3.78	2.41
灰 分	10.51	10.51	10.51	10.92
運転条件				
脱塩素温度 (°C)	325	300	381	340
二次燃焼温度 (°C)	813	825	855	801
減圧圧力(atm)	0.07	0.07	0.06	0.07
固形物回収率 (%)	82.3	86.1	74.1	85.8
残留Cl濃度(wt%)	0.05	0.08	0.04	0.05

【表5】

項 目	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
原料元素分析(wt%)				
C	66.23	66.23	66.23	46.45
H	9.37	9.37	9.37	7.21
O	9.80	9.80	9.80	32.01
N	0.31	0.31	0.31	1.00
Cl	3.78	3.78	3.78	2.41
灰 分	10.51	10.51	10.51	10.92
運転条件				
脱塩素温度(℃)	331	305	388	341
二次燃焼温度(℃)	820	820	845	819
固形物回収率(%)	83.1	84.8	75.7	85.8
残留Cl濃度(wt%)	0.85	0.91	0.78	0.81

【0089】「表3」乃至「表5」に示すように、本実施例の場合では、残留Cl濃度が0.08~0.21重量%と極めて低いものであったが、比較例の場合には、0.78重量%以上と高いものであり、本実施例により残留塩素濃度の低い固形燃料を製造することができた。また、減圧処理を行うことにより、脱塩素処理の効率が大幅に向上することが判明した。

【0090】[実施例9]下記「表6」の組成からなるCSD(カーシュレッダーダスト)を原料として脱塩素処理をした。ここで、本実施例で用いた上記脱塩素炉17は、ロータリーキルン型熱分解炉(内径350×長さ4,100(mm))であり、運転条件は、キルン入口温度を420℃、出口温度を330℃とした。なお、キルン内平均滞留時間は26minとした。

【0091】

【表6】

廃棄物の性状

項 目	実施例 5
原料元素分析(wt%)	
C	30.40
H	3.71
O	17.01
N	0.72
Cl	1.21
灰 分	46.95

*【0092】本実施例によれば、固形燃料回収率が73.5(wt%)であり、残留塩素濃度0.21(wt%)の固形燃料を製造することができた。また、ロータリーキルンの内壁を観察したところ、壁面へのプラスチックの融着やコーキング等は殆ど確認されなかった。

【0093】

30 【発明の効果】以上説明したように、本発明の「請求項1」によれば、塩素を含む廃棄物を熱分解すると共に脱塩素処理を行う脱塩素工程と、脱塩素化固形物と熱分解ガスとを分離する分離工程と、分離された脱塩素化固形物を粉砕して微細化する微細化工程と、該微細化された脱塩素化固形物を水洗し無機塩を除去する水洗工程とからなるので、一般ごみ、塩化ビニル等の塩素を含むプラスチックを含むプラスチック混合物、塩素を含むプラスチックや無機成分を含むカーシュレッダーダスト等の廃棄物の処理において、ダイオキシン類等の有害な有機塩素化合物を発生させず、さらにガス化残渣や燃焼灰等の廃棄物の発生量を抑制することができる。また、スラリー状の燃料を得ることができ、CWMと共に燃焼することができる。

【0094】[請求項2]によれば、請求項1において、脱塩素工程の前段に塩素を含む廃棄物を粉砕して細粒化し、細粒化廃棄物とする粉砕工程を有するので、廃棄物の細粒化により脱塩素反応の面積が増大し、効率のよい脱塩素反応となる。

【0095】[請求項3]によれば、請求項1又は2において、上記水洗工程の後に、水洗後の脱塩素化固形物

21

を乾燥する乾燥工程を有るので、スラリー状燃料以外に固形燃料とすることができる。

【0096】[請求項4]によれば、請求項1乃至3において、上記脱塩素工程において、水蒸気を導入するので、脱塩素反応における塩素の無機塩素化を防止することができる。

【0097】[請求項5]によれば、請求項1乃至4において、上記脱塩素工程において、減圧下で処理するので、分解したHCl ガスが廃棄物内に含まれる金属類と反応して無機塩素化合物を副生することを抑制し、HCl ガスの系外への拡散速度を増加させることができる。

【0098】[請求項6]によれば、請求項1乃至5において、上記粉砕工程と脱塩素工程との間に、粉砕された廃棄物を予熱する予熱工程を有するので、プラスチック類の溶融化を促進させ、脱塩素反応を効率よくしている。

【0099】[請求項7]によれば、請求項1乃至6において、上記分離工程で分離された熱分解ガスを二次燃焼炉で燃焼する高温燃焼工程と、排ガス中の塩素を除去する排ガス処理工程とを有するので、排ガス中の有機塩素化物等の完全分解及び炭化水素の分解処理を行うと共に、ガス中の塩化水素を除去するようにしている。

【0100】[請求項8]によれば、請求項1乃至7において、上記高温燃焼工程と排ガス処理工程との間にガスの排熱を熱交換する熱交換工程を有するので、脱塩素処理工程で発生する熱を有効利用することができる。

【0101】[請求項9]によれば、請求項8において、上記熱交換工程が空気を導入して加熱空気とし、該加熱空気を上記脱塩素工程の加熱に用いるので、脱塩素処理工程内において発生する熱を効率的に利用することができる。

【0102】[請求項10]によれば、請求項8において、上記熱交換工程が排熱を用いて水蒸気を発生する蒸気発生工程を有し、発生した蒸気を上記脱塩素工程の加熱に用いるので、脱塩素処理工程内において発生する熱を効率的に利用することができる。

【0103】[請求項11]によれば、請求項8において、上記熱交換工程が排熱を用いて水蒸気を発生する蒸気発生工程を有し、発生した蒸気を上記脱塩素工程に用いると共に、更に予熱工程及び乾燥工程の熱源として用いるので、脱塩素処理工程内において発生する熱を効率的に利用することができる。

【0104】[請求項12]によれば、請求項1において、熱分解工程を直接加熱処理又は間接加熱処理により行うので、廃棄物が効率よく脱塩素処理される。

【0105】[請求項13]によれば、請求項1において、熱分解工程の分解温度を300～450℃で行うので、廃棄物が効率よく脱塩素処理される。

【0106】[請求項14]によれば、請求項1において、上記粉砕工程の粉砕を20mm以下に粉砕する廃棄

22

物の細粒化により脱塩素反応の面積が増大し、効率のよい脱塩素反応となる。

【0107】[請求項15]によれば、請求項1において、上記微細化工程の粉砕を10mm以下に粉砕するので、微細径にした後に水洗処理際の洗浄効率を向上させている。

【0108】[請求項16]によれば、請求項6において、上記予熱工程の予熱温度を200～300℃とするので、プラスチック類の溶融化が促進され、脱塩素反応を効率よくしている。

【0109】[請求項17]によれば、請求項7において、高温燃焼工程の燃焼温度を750～1000℃とし、少なくとも2秒以上燃焼するので、排ガス中の有機塩化物及び重質炭化水素の完全分解処理を行うことができる。

【0110】[請求項18]によれば、請求項12において、脱塩素工程が直接加熱処理の場合、酸素濃度が低いガスまたは酸素を含まないガスを流通させるので、炉内での発火を防止することができる。

【0111】[請求項19]の脱塩素化燃料の製造方法によれば、請求項1の水洗工程で水洗されたスラリー物を水切りし、スラリー状の脱塩素化燃料を得るので、得られたスラリー状の燃料を石炭燃料(CWM)と共に燃焼することができる。

【0112】[請求項20]によれば、請求項3の乾燥工程で乾燥し、脱塩素化固形燃料を得るので、得られた脱塩素化固形燃料をガス化、油化、燃焼等の工程で処理でき、新たなエネルギー源となり、排ガスは塩素を含まないのでダイオキシン類の発生がないクリーンなものとなる。

【0113】[請求項21]の脱塩素化燃料の製造装置によれば、塩素を含む廃棄物を粉砕する粉砕機と、該細粒化廃棄物を加熱して熱分解すると共に脱塩素処理を行う脱塩素炉と、脱塩素化固形物と熱分解ガスとを分離する分離器と、分離された脱塩素化固形物を粉砕して微細化する粉砕機と、該粉砕された脱塩素化固形物を水洗し無機塩を除去する水洗槽とからなり、塩素を含む廃棄物から脱塩素化燃料を得るので、スラリー状の燃料を廃棄物から効率的に製造できる。

【0114】[請求項22]の脱塩素化燃料の製造装置によれば、ゴミ固形燃料(RDF)を熱分解すると共に脱塩素処理を行う脱塩素炉と、脱塩素化固形物と熱分解ガスとを分離する分離器と、分離された脱塩素化固形物を微細化する粉砕機と、該粉砕された脱塩素化固形物を水洗し無機塩を除去する水洗槽とからなり、塩素を含むゴミ固形燃料(RDF)から脱塩素化されたスラリー状の燃料を効率的に製造できる。

【0115】[請求項23]によれば、請求項21又は22において、上記水洗工程の後に、水洗後の脱塩素化固形物を乾燥する乾燥工程を有し、塩素を含む廃棄物か

ら脱塩素化固形燃料を得るので、脱塩素化固形燃料を廃棄物から効率的に製造できる。

【0116】〔請求項24〕によれば、請求項21又は22において、脱塩素炉に水蒸気導入手段を設けたので、脱塩素反応における塩素の無機塩素化を防止することができる。

【0117】〔請求項25〕によれば、請求項21又は22において、脱塩素炉内を減圧する減圧手段を設けたので、分解したHCl ガスの廃棄物内に含まれる金属類と反応して塩素無機化合物の副生を抑制し、HCl ガスの系外への拡散速度を増加させることができる。

【0118】〔請求項26〕によれば、請求項21又は22において、脱塩素炉自体を回転可能又は炉内部を攪拌可能とするので、脱塩素反応を効率的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の脱塩素化燃料の製造装置の概略図を示す。

【図2】各種プラスチックの熱分解における重量減少率を示すグラフである。

【図3】PVC（ポリ塩化ビニル）の脱HCl 速度を示すグラフである。

【図4】本発明の第2の実施の形態の脱塩素化燃料の製造装置の概略図を示す。

【図5】本発明の第3の実施の形態の脱塩素化燃料の製造装置の概略図を示す。

【図6】本発明の第4の実施の形態の脱塩素化燃料の製造装置の概略図を示す。

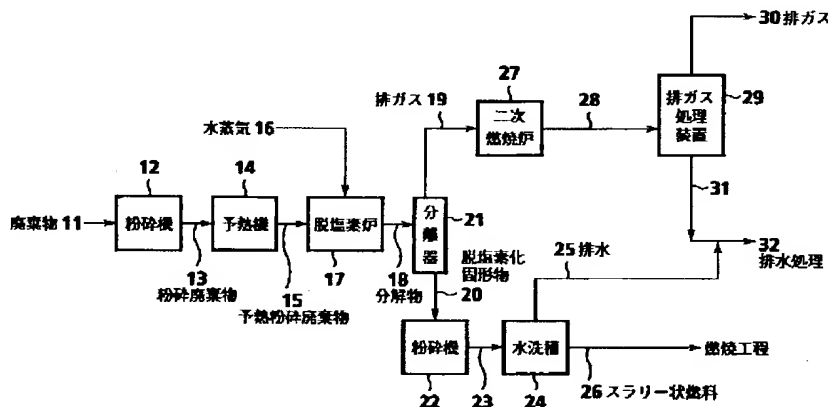
【図7】本発明の第5の実施の形態の脱塩素化燃料の製造装置の概略図を示す。

【符号の説明】

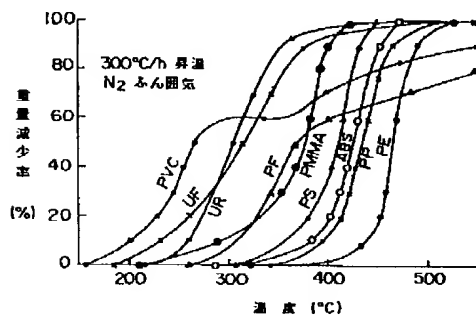
11 廃棄物

- 12 粉砕機
- 13 細粒化廃棄物
- 14 予熱機
- 15 予熱された細粒化廃棄物
- 16 水蒸気導入手段
- 17 脱塩素炉
- 18 分解物
- 19 排ガス
- 20 脱塩素化固形物
- 21 分離器
- 22 粉砕機
- 23 脱塩素化固形物
- 24 水洗槽
- 25 排水
- 26 スラリー状燃料
- 27 二次燃焼炉
- 28 燃焼ガス
- 29 排ガス処理装置
- 30 排ガス
- 31 排水
- 32 排水処理設備
- 41 乾燥炉
- 42 脱塩素化固形燃料
- 43 熱交換器
- 44 蒸気発生器
- 45 加熱ガス
- 51 熱交換器
- 52 送風機
- 53 空気
- 54 加熱ガス
- 61 RDF（ゴミ固化燃料）

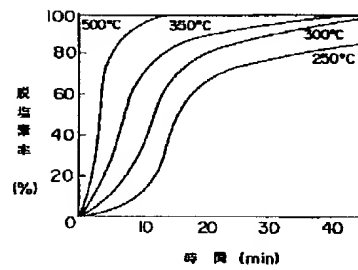
【図1】



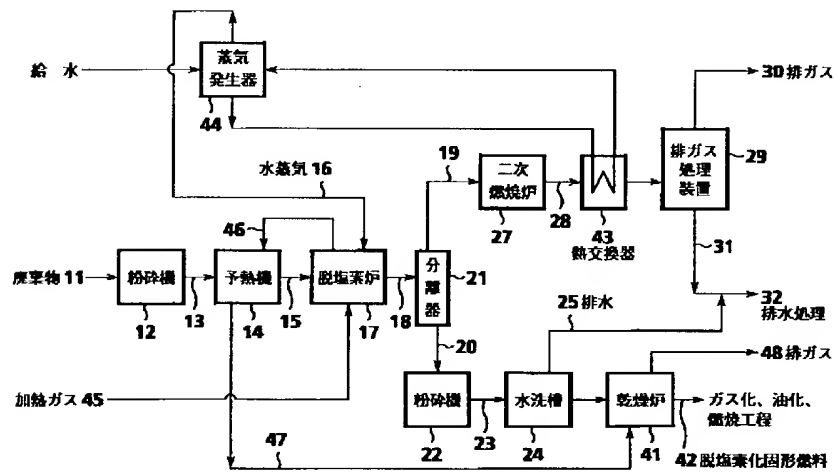
【図2】



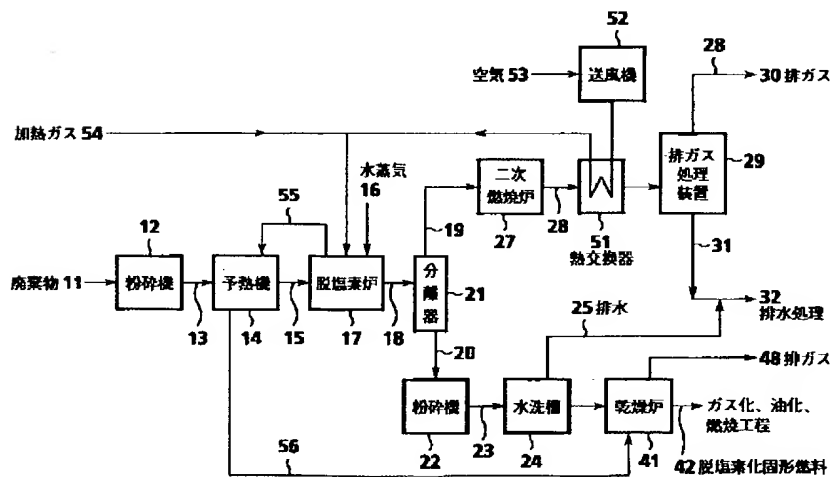
【図3】



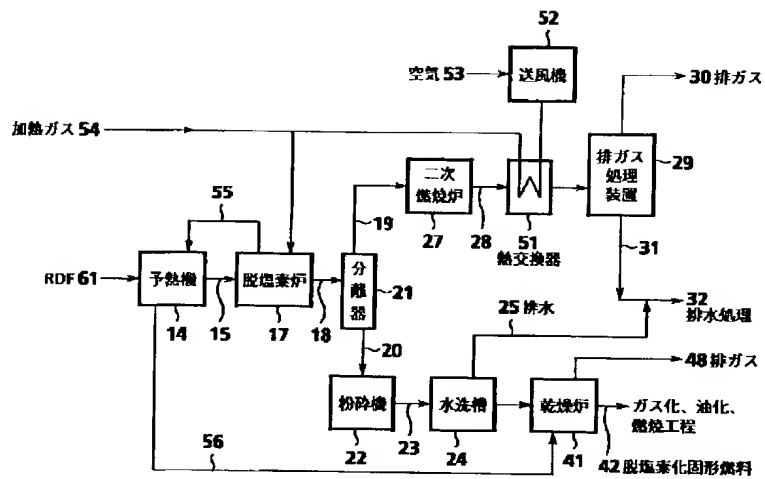
【図4】



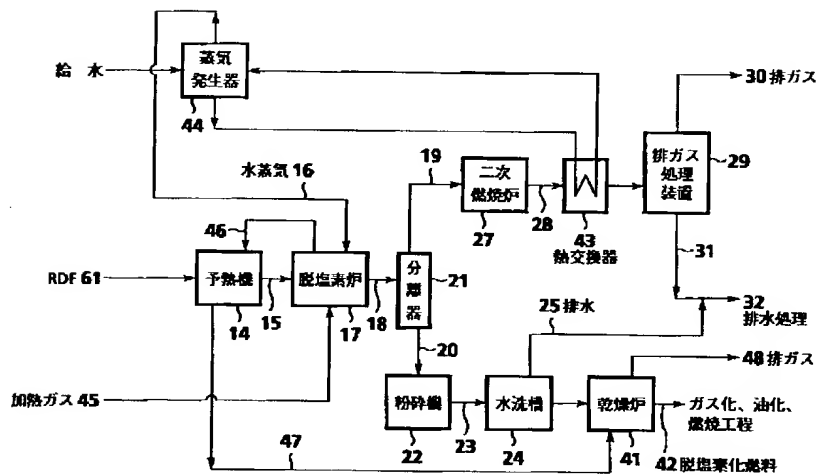
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷
(B29B 17/00)

識別記号
ZAB

FI

B09B 3/00

テーマコード(参考)

302A
304P

(72)発明者 古賀 博

山口県下関市彦島江の浦六丁目16番1号
三菱重工業株式会社下関造船所内

Fターム(参考) 4F074 AA35 AA97L EA07 EA24

EA34 EA72

4F201 AA14 AA15 AA50 AR06 AR12

BA04 BA05 BC01 BC02 BC10

BC12 BC25 BN01 BN21 BN29

BP08 BP11 BP20 BP27 BP31

4H015 AA01 AA17 BA08 BA09 BB01

BB02 BB03 BB04 BB10 BB11

BB13